

PATENT

Atty. Docket No. 8074-23 (S2724 SB/swi)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

APPLICANT(S): Günter Schmid

SERIAL NO.: 10/675,634

FILED: September 30, 2003

FOR: METHOD FOR THE PATTERNED, SELECTIVE  
METALLIZATION OF A SURFACE OF A SUBSTRATE

Dated: January 7, 2004

Mail Stop Missing Parts  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT**

Sir:

Enclosed is a certified copy of German Appln. No. 102 45 928.2  
filed on September 30, 2002 and from which priority is claimed under 35 U.S.C.  
§119.

Respectfully submitted,

*Michael F. Morano*

Michael F. Morano  
Reg. No. 44,952  
Attorney for Applicant(s)

**F. CHAU & ASSOCIATES, LLP**  
1900 Hempstead Turnpike, Suite 501  
East Meadow, NY 11554  
(516) 357-0091

---

**CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States  
Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope addressed to the: Commissioner for  
Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on January 7, 2004.

Dated: January 7, 2004

*Michael F. Morano*  
Michael F. Morano

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 45 928.2

**Anmeldetag:** 30. September 2002

**Anmelder/Inhaber:** Infineon Technologies AG, München/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zur strukturierten, selektiven Metallisierung  
einer Oberfläche eines Substrats

**IPC:** C 23 C, H 01 L

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 23. Oktober 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

  
Wehner

## Beschreibung

Verfahren zur strukturierten, selektiven Metallisierung einer Oberfläche eines Substrats

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur strukturierten, selektiven Metallisierung einer Oberfläche eines Substrats.

10 Das strukturierte Metallisieren eines Substrats bzw. seiner Oberfläche wird im nachfolgenden mit Bezug auf metallisierte Umverdrahtungseinrichtungen auf einer Halbleitereinrichtung beschrieben, obwohl das Verfahren prinzipiell auf vielerlei Anwendungsmöglichkeiten ausgedehnt werden kann. Bei der Flip-  
15 Chip-Montage von Halbleiter-Chips auf Leiterplatten müssen beispielsweise Randkontakte auf einer Halbleitereinrichtung, welche einen sehr geringen Abstand zueinander (pitch) aufweisen, zur Einbettung in ein Gehäuse auf die gesamte Chip-Fläche umverdrahtet werden. Um die Effizienz des Herstel-  
20 lungenprozesses zu steigern, erfolgt dies bevorzugt durch die Bearbeitung eines gesamten Wafers, d.h. die Kontaktseinrich-  
tungen mehrerer Chips werden gleichzeitig umverdrahtet.

25 In Fig. 2 ist eine schematische Draufsicht einer Halbleiter-  
einrichtung dargestellt, welche über Kontaktierungseinrich-  
tungen 21 bzw. Pads auf einem Substrat 10 verfügt, welche je-  
weils über Umverdrahtungseinrichtungen 19 auf verteilte bzw.  
größere Kontaktierungseinrichtungen 20 geführt werden. Gemäß  
Fig. 2 ist ein singulärer Chip verdeutlicht, welcher eine  
30 Trenn- bzw. Sägekante vorsieht, entlang welcher der Einzel-  
Chip von einem Wafer getrennt wurde.

Die deutsche Patentschrift DE 100 15 213 beschreibt ein Ver-  
fahren zur Metallisierung zumindest einer Isolierschicht ei-  
35 nes Bauelements, wobei durch Strukturierung und Bildung von  
Verbindungen zwischen mehreren Isolierschichten ebenfalls  
mehrere Ebenen zur Metallisierung freigelegt werden. In der

deutschen Patentschrift DE 100 15 214 ist außerdem ein Verfahren zur Metallisierung eines Isolators und/oder eines Dielektrikums beschrieben, wobei der Isolator zunächst aktiviert, anschließend mit einem weiteren Isolator beschichtet und dieser Isolator strukturiert, dann der erste Isolator bekeimt und schließlich metallisiert wird.

Gemäß diesem Stand der Technik werden Lösungsbäder zur stromlosen Metallisierung vorzugsweise in wässriger Lösung nahe gelegt, welche jedoch Nachteile aufweisen. Zum einen muß das Substrat aktiviert, d.h. angeätzt, werden, bevor eine Keimschicht, z.B. mit Palladium, aufgebracht werden kann, welche dann eine stromlose Abscheidung einer Metallisierung ermöglicht. Um die Keimschicht strukturieren zu können, ist ein separater Verfahrensschritt erforderlich. Darüber hinaus sinkt die Abscheiderate mit zunehmender Schichtdicke der Metallisierung, weshalb erreichbare Schichtdicken aus wirtschaftlichen Gründen (Zeitkonsumption) begrenzt sind. Zusätzlich ist die Badchemie sehr komplex und bedarf einer ständigen, relativ aufwendigen Analytik, um sicherzustellen, daß in den Lösungsbädern die Prozesse derart ablaufen, wie sie vorgesehen sind. Alternativ können die Lösungsbäder häufig gewechselt bzw. ausgetauscht werden, wobei aufgrund des Schwermetallgehaltes in den Lösungen problembehaftete Umweltaspekte auftreten. Außerdem werden typischerweise vier Lösungen benötigt, welches einen hohen Aufwand bedeutet. Die vier Bäder gliedern sich in ein Ätz-, ein Bekeimungs-, ein Reduktions- und ein abschließendes Metallisierungsbad. Schließlich muß bei einem Badwechsel zur Vermeidung einer gegenseitigen Kontamination der Lösungen die im Bad behandelte Einrichtung gespült werden, woraus ebenfalls eine Effizienzherabsetzung folgert.

In einem Artikel von J.M. Blackburn, D.P. Long, A. Cabanas, J.J. Watkins, Science 294 (2001) 141 wird ein Verfahren beschrieben, bei dem aus organometallischen Vorstufen (für Kupfer: Bishexafluoroacetylacetonat-Kupfer(II) und Tetramethyl-

heptandionate-Kupfer(II); für Nickel: Biscyclopentadienyl-nickel(II) in aprotischen Lösungsmitteln, wie beispielsweise flüssigem Kohlenstoffdioxyd ( $\text{CO}_2$ ), durch Reduktion mit Wasserstoff vollflächige Metallfilme generiert werden können.

5 Dabei wurde die Lösung über eine kritische Temperatur erhitzt, um die Metallabscheidung einzuleiten. Strukturierte Filme wurden, wie oben beschrieben, durch vorhergehende Beikeimung generiert.

10 Somit tritt auch im letztgenannten Verfahren der Nachteil auf, daß eine Beikeimung erforderlich ist, um eine strukturierte Metallabscheidung zu ermöglichen. Dies bedeutet einen erheblichen Aufwand, sowohl technologisch als auch zeit- und damit kostenmäßig.

15 Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur strukturierten, selektiven Metallisierung eines Substrats bereitzustellen, ohne daß eine vorangehende Beikeimung durchgeführt werden muß.

20 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch das in Anspruch 1 angegebene Verfahren zur strukturierten, selektiven Metallisierung eines Substrats gelöst.

25 Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Idee besteht im wesentlichen darin, eine metallorganische Verbindung zur stromlosen Metallisierung zu verwenden, welche thermisch mittels eines Laserstrahls oder in Belichtung über eine Maske selektiv aktiviert werden kann. Unter Einsatz eines vorbestimmten Temperaturprofils können alle wesentlichen Prozeßschritte (Abscheidung einer Startmetallisierung, Verstärkung der Startmetallisierung) mit einer einzigen Metallisierungslösung erfolgen.

35 In der vorliegenden Erfindung werden die eingangs erwähnten Probleme insbesondere dadurch gelöst, daß ein Substrat vorzugsweise in einer entsprechenden Kammer unterhalb der Ab-

scheidetemperatur des jeweiligen gelösten Metalls vorgeheizt wird, und der Abscheideprozess dadurch lokal initiiert wird, daß Energie, z.B. von Photonen, in thermische Energie umgewandelt wird und die Temperatur an der Oberfläche des Substrats lokal über die Abscheidetemperatur der vorzusehenden Metallisierung gebracht wird. Daraus folgt eine Metallabscheidung aus einem über der Oberfläche des Substrats voresehenen Fluids selektiv in vorbestimmten Bereichen.

10 In den Unteransprüchen finden sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des Erfindungsgegenstandes.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung wird die Temperatur an der Oberfläche des Substrats lokal mittels selektivem Vorsehen von Photonen in den vorbestimmten Bereichen über die Abscheidetemperatur erhöht.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung werden die Photonen von einer Lasereinrichtung erzeugt.

20 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung führt die Lasereinrichtung einen Laserstrahl selektiv über vorbestimmte Bereiche auf der Oberfläche des Substrats.

25 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung wird nach dem photonenbasierten Abscheiden einer Startmetallisierung in den vorbestimmten Bereichen auf der Oberfläche des Substrats die Temperatur des Substrats so weit erhöht, bis die Metallabscheidung bis zur vorbestimmten Metallisierungsdicke autokatalytisch erfolgt.

30 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung werden die Photonen von einer Einrichtung zum Erzeugen von Lichtpulsen generiert.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung wird zur lokalen Temperaturerhöhung durch die Lichtpulse eine Maske auf die Oberfläche des Substrats projiziert.

5 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung weist die Maske eine reflektierende Oberfläche, beispielsweise aus Chrom, auf.

10 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung erfolgt die strukturierte Metallabscheidung an den lokal erwärmteten und/oder belichteten Bereichen an der Oberfläche des Substrats nachfolgend durch weitere Temperaturerhöhung autokatalytisch bis zur gewünschten Metallisierungsdicke.

15 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung wird das Vorheizen des Substrats auf eine Temperatur knapp unterhalb der Abscheidetemperatur des gelösten Metalls eingestellt. Der Ausdruck „gelöstes Metall“ definiert hier vorzugsweise eine Lösung eines zur Metallabscheidung befähigten metallorganischen Komplexes bzw. Salzes ggf. mit reduzierenden Zusätzen.

20 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung wird das Metall für die strukturierte Metallisierung auf der Oberfläche des Substrats mittels einer liquiden Lösung einer metallorganischen Verbindung zugeführt.

25 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung wird die metallorganische Verbindung in einem aprotischen Lösungsmittel, wie beispielsweise  $\text{CO}_2$ , Kohlenwasserstoffen, Parafinen, Aromaten oder Ethern, gelöst.

30 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung weist das mit der strukturierten Metallisierung zu versehende Substrat ein anorganisches Substrat, insbesondere  $\text{SiO}_2$  oder  $\text{SiN}$ , auf.

35 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung weist das mit der strukturierten Metallisierung zu versehende Substrat ein

organisches Substrat, insbesondere Polyimid oder Polybenzoxale, auf.

5 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung wird das Verfahren in einer Prozeßkammer mit einer für die entsprechenden Photonen transparenten Abdeckungseinrichtung, vorzugsweise aus Quarzglas, zum Einbringen von Photonen durchgeführt.

10 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung sitzt das Substrat beispielsweise eines Wafers auf einer temperierbaren Halterung.

15 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung werden auch die zuzuführenden Prozeßchemikalien, wie z.B. eine Metalllösung, temperiert.

20 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung bildet die strukturierte Metallisierung auf der Oberfläche des Substrats eine Umverdrahtungseinrichtung auf einem vorzugsweise passivierten Halbleitersubstrat.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

25 Es zeigen:

30 Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines zu metallisierenden Substrats zur Erläuterung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 2 eine schematische Draufsicht einer Halbleitereinrichtung mit vorgesehener Umverdrahtungsmetallisierung.

35

In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Bestandteile.

Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht eines zu metallisierenden Substrats zur Erläuterung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

5

In Fig. 1 ist ein Substrat 10 dargestellt, welches vorzugsweise ein Halbleitersubstrat in Wafer-Form darstellt. Das Substrat 10 sitzt auf einer temperierbaren Halterung 11, welche beispielsweise über einen Flüssigkeitsstrom 11' einstellbarer Temperatur temperiert werden kann. Das Substrat 10 ist innerhalb einer Prozeßkammer 12 angeordnet, die vorzugsweise ein transparentes Fenster 13 bzw. eine lichtdurchlässige Abdeckung über dem Substrat 10 aufweist. Über eine Zuführung 14 können, vorzugsweise temperierte, Prozeßchemikalien, wie z.B. 10 ein aprotisches Lösungsmittel, mit einer darin gelösten Metallvorstufe wie beispielsweise metallorganische Kupfer oder Nickelverbindungen in die Prozeßkammer 12 eingebracht werden und die Prozeßkammer 12 über einen Auslaß 15 wieder verlassen.

20

Über das transparente Prozeßkammerfenster 13, welches vorzugsweise aus Quarzglas besteht, können beispielsweise Photonen, also Energie, in die Prozeßkammer 12 eindringen. Zur Generierung von Photonen, d.h. von Lichtenergie, besteht zum 25 einen die Möglichkeit, eine Lasereinrichtung 16 einzusetzen, welche einen gezielt steuerbaren Laserstrahl 17, beispielsweise über eine Linsenoptik 18, zu vorbestimmten Bereichen 19, 20 auf der Oberfläche des Substrats 10 führt. Solche vorbestimmten Bereiche 19, 20 sind beispielsweise eine Umverdrahtungsleiterbahn 19 und/oder ein Umverdrahtungskontakt-Pad 30. Durch die Photonenenergie der Lichtteilchen im Laserstrahl 17 wird die Temperatur an den vorbestimmten Bereichen 19, 20 auf der Oberfläche des Substrats 10 durch den gesteuerten Laserstrahl lokal über die Abscheidetemperatur des in 35 einem Fluid gelösten Metalls in dem vorzugsweise aprotischen Lösungsmittel gebracht. Nach erfolgter vollständiger Abscheidung einer Startmetallisierung in den vorbestimmten Bereichen

19, 20 kann die Temperatur des Substrats so weit erhöht werden, bis die Metallabscheidung autokatalytisch bis zur gewünschten Metallisierungsdicke weiter fortschreitet. Um jedoch eine homogene Schichtdicke zu erzielen, wird die Temperatur der Kammer bis zur vollständigen Ausbildung der Startmetallschicht auch bei einer bereits vorhandenen Metallschicht in den Bereichen 19, 20 auf der Oberfläche des Substrats 10 unterhalb der Abscheidetemperatur gehalten.

5

10 Die Startmetallisierung wird bei einer Temperatur T1 abgeschieden. Diese Startmetallisierung legt die Strukturierung durch Photonenenergiezufuhr fest. Nach abgeschlossener Startmetallisierung wird die Temperatur auf T2 erhöht. Hier findet die Metallabscheidung nur in den Bereichen mit Startmetallisierung statt d.h. die Metallschichten werden homogen verstärkt. Bei einer noch weiter erhöhten Temperatur T3 findet 15 eine Metallabscheidung unabhängig vom Substrat statt. T2 muss unterhalb von T3 liegen.

20 Andererseits lässt sich die lokale Temperaturerhöhung in den vorbestimmten Bereichen 19, 20 auf der Oberfläche des Substrats 10 durch einen, vorzugsweise hochenergetischen, Lichtpuls erzeugen, welcher von einer Maske (nicht dargestellt) auf der Oberfläche des Substrats 10 teilweise reflektiert wird. Eine für einen solchen Einsatzfall geeignete strukturierte Maske weist eine reflektierende Oberfläche, beispielsweise mit Chrom, auf. Die Maske deckt alle Oberflächenabschnitte des Substrats 10 ab, welche nicht durch den Belichtungs- bzw. lokalen Erwärmungsprozeß mit einer Metallisierung 25 versehen werden sollen.

30

Von Vorteil ist hierbei, daß die Temperatur des Substrats 10 und/oder der Prozesschemikalien bis knapp unterhalb der Abscheidetemperatur eingestellt werden kann. Die weitere Metallabscheidung kann dann nachfolgend an den anfänglich belichteten Stellen autokatalytisch bis zur gewünschten Metallisierungsdicke erfolgen. Anstelle einer Lasereinrichtung 35 16

oder eines Lichtblitzes über eine entsprechende Projektionsanordnung mit einer Lichtquelle und einer Maske kann die lokale, strukturierte, d.h. selektive Erwärmung beispielsweise auch über einen hochenergetischen Stepper erfolgen, wobei die 5 Strukturierung über eine Fadenkreuzoptik bzw. ein Reticel gewährleistet werden kann.

Grundsätzlich ist die Wahl der Substratfläche 10 beliebig, wobei der Photonenpuls jedoch so gut absorbiert werden sollte, daß eine lokale Erwärmung auftritt. Anorganische Substrate, wie beispielsweise  $\text{SiO}_2$  und  $\text{SiN}$ , wobei deren Absorptionsverhalten über deren Schichtdicke gesteuert werden kann, sind ebenso geeignet wie organische Substrate, wie z.B. Polyimid oder Polybenzoxazole, welche sich ohnehin meist als Puffer- 15 bzw. Passivierungsschicht auf einem Chip oder Wafer befinden und Licht unterhalb einer Wellenlänge von 400 nm besonders gut absorbieren.

Ein zusätzlicher Vorteil beim erfindungsgemäßen Verfahren besteht darin, daß ursprünglich, d.h. vor dem Aufbringen der Umverdrahtungseinrichtung 19, 20, auf dem Substrat vorgesehene Kontaktierungseinrichtungen 21, beispielsweise Aluminium-Pads, nicht gegen eine wässrige Umgebung geschützt bzw. zur Metallabscheidung veredelt werden müssen, beispielsweise in 25 einem kostenaufwendigen Zinkat-Prozeß. Die Verwendung eines aprotischen Lösungsmittels stellt hierbei einen ausreichenden Schutz bereit.

Gerade auf dem Anwendungsgebiet, eine Umverdrahtungseinrichtung 19, 20 auf einem Substrat 10 bereitzustellen, werden 30 keine sehr hohen Anforderungen an die Auflösung ( $> 20 \mu\text{m}$ ) gestellt. Dementsprechend können als aprotisches Lösungsmittel für die Abscheidung einer Metallisierung anstatt flüssigem  $\text{CO}_2$  auch andere aprotische Lösungsmittel, wie beispielsweise 35 Kohlenwasserstoffe (Hexan, Heptan, Octan), Parafine, Aromate (Benzol, Toluol, Xylol, Mesitylen, Cumol), Ether (Anisol, Diphenylether, Dibutylether, Diethylenglykoldiethylether)

oder andere hochsiedende Vertreter dieser Klasse eingesetzt werden. Neben Wasserstoff als Reduktionsmittel kann auch Formaldehyd Verwendung finden.

5 Obwohl die vorliegende Erfindung vorstehend anhand bevorzugter Ausführungsformen beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Weise modifizierbar.

10 So ist insbesondere die Angabe von konkreten Lösungsmitteln bzw. Metallen bzw. Substraten beispielhaft zu sehen. Anstelle einer Abscheidung von Kupfer als Metallisierung über den vorbestimmten Bereichen ist beispielsweise auch Nickel verwendbar. Darüber hinaus lässt sich die Reduktion nicht nur in CO<sub>2</sub>, sondern beispielsweise auch in Mesitylen durchführen.

15 Darüber hinaus kann die lokale Temperaturerhöhung in bzw. über den vorbestimmten Bereichen auch anderweitig als mit Photonen, beispielsweise mit Elektronen-, Gamma- oder Ionenstrahlen, bewerkstelligt werden.

20

**Patentansprüche:**

1. Verfahren zur strukturierten, selektiven Metallisierung  
5 einer Oberfläche eines Substrats (10) mit den Schritten:

Vorheizen des Substrats (10) auf eine Temperatur unterhalb  
einer Abscheidetemperatur eines in einem oberhalb der  
10 Oberfläche des Substrats (10) vorgesehenen Fluids gelösten  
vorbestimmten Metalls;

strukturiertes Abscheiden des in dem Fluid gelösten vorbe-  
stimmten Metalls in vorbestimmten Bereichen (19, 29) auf  
der Oberfläche des Substrats (10) durch lokales Erhöhen  
15 der Temperatur an der Oberfläche des Substrats (10) über  
die Abscheidetemperatur.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
20 daß die Temperatur an der Oberfläche des Substrats (10)  
lokal mittels selektivem Vorsehen von Photonen in den vor-  
bestimmten Bereichen (19, 20) über die Abscheidetemperatur  
erhöht wird.

25 3. Verfahren nach Anspruch 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Photonen von einer Lasereinrichtung (16) erzeugt  
werden.

30 4. Verfahren nach Anspruch 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Lasereinrichtung (16) einen Laserstrahl (17) se-  
lektiv über die Oberfläche der vorbestimmten Bereiche (19,  
20) auf dem Substrat (10) führt.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4 ,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß nach dem photonenbasierten Abscheiden einer Startme-  
tallisierung in den vorbestimmten Bereichen (19, 20) auf  
5 dem Substrat (10) die Temperatur des Substrats (10) soweit  
erhöht wird, bis die Metallabscheidung bis zur vorbestimm-  
ten Metallisierungsdicke autokatalytisch erfolgt.

6. Verfahren nach Anspruch 2,  
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Photonen von einer Einrichtung zum Erzeugen von  
Lichtpulsen generiert werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6,  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß vor der lokalen Temperaturerhöhung durch die Lichtpul-  
se eine Maske auf die Oberfläche des Substrats (10) aufge-  
bracht wird.

20 8. Verfahren nach Anspruch 7,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Maske eine reflektierende Oberfläche, beispiels-  
weise aus Chrom, aufweist.

25 9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 6 bis 8,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die strukturierte Metallabscheidung in den lokal er-  
wärmten und/oder belichteten Bereichen (19, 20) nachfol-  
gend autokatalytisch bis zur gewünschten Metallisierungs-  
dicke erfolgt.

10. Verfahren nach Anspruch 6,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß das Vorheizen des Substrats (10) auf eine Temperatur knapp unterhalb der Abscheidetemperatur des gelösten Metalls eingestellt wird.

5 11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Metall für die strukturierte Metallisierung dem Substrat (10) mittels einer liquiden Lösung einer metallorganischen Verbindung zugeführt wird.

10

12. Verfahren nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die metallorganische Verbindung in einem aprotischen Lösungsmittel, wie beispielsweise  $\text{CO}_2$ , Kohlenwasserstoffen Parafinen, Aromaten oder Ethern, vorliegt.

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das mit der strukturierten Metallisierung (19, 20) zu versehende Substrat (10) ein anorganisches Substrat, insbesondere  $\text{SiO}_2$  oder  $\text{SiN}$ , aufweist.

20

14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das mit der strukturierten Metallisierung (19, 20) zu versehende Substrat (10) ein organisches Substrat, insbesondere Polyimid oder Polybenzoxazole, aufweist.

25

15. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Verfahren in einer Prozesskammer (12) mit einer transparenten Abdeckungseinrichtung (13), vorzugsweise aus Quarzglas, zum Einbringen von Photonen durchgeführt wird.

30

35 16. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß das Substrat (10) beispielsweise als Abschnitt eines  
Wafers auf einer temperierbaren Halterung (11) sitzt.

5 17. Verfahren nach Anspruch 15,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß auch die zuzuführenden Prozesschemikalien, wie z.B.  
eine metallhaltigen Lösung, temperiert werden.

10 18. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die strukturierte Metallisierung (19, 20) auf der  
Oberfläche des Substrats (10) eine Umverdrahtungseinrich-  
tung auf einem vorzugsweise passivierten Halbleitersub-  
strat bildet.

**Zusammenfassung:**

Die vorliegende Erfindung stellt ein Verfahren zur strukturierten, selektiven Metallisierung einer Oberfläche eines Substrats (10) bereit, mit den Schritten: Vorheizen des Substrats (10) auf eine Temperatur unterhalb einer Abscheidetemperatur eines in einem oberhalb der Oberfläche vorgesehenen Fluids gelösten vorbestimmten Metalls; strukturiertes Abscheiden des in dem Fluid gelösten vorbestimmten Metalls in vorbestimmten Bereichen (19, 29) auf der Oberfläche des Substrats (10) durch lokales Erhöhen der Temperatur über die Abscheidetemperatur.

15

Fig. 1

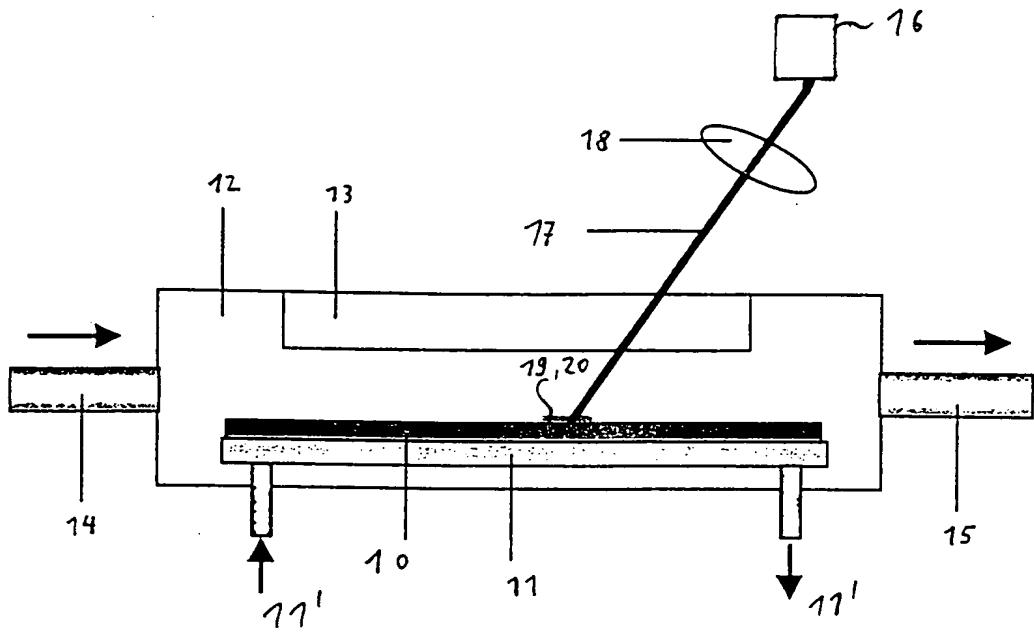


FIG. 1

## Bezugszeichenliste

- 10 Substrat (anorganisch oder organisch)
- 5 11 temperierbare Halterung
- 11' Flüssigkeitsstrom einstellbarer Temperatur
- 12 Prozeßkammer
- 13 transparentes Prozeßkammerfenster
- 14 Zuführung für z.B. temperierte Prozeßchemikalien
- 10 15 Auslaß von Prozeßchemikalien
- 16 Lasereinrichtung
- 17 Laserstrahl
- 18 Ablenkoptik für den Laserstrahl
- 19 Umverdrahtungsleiterbahn
- 15 20 Umverdrahtungskontaktierungseinrichtung
- 21 vor Umverdrahtung vorhandene Pads, z.B. aus Al

7/1

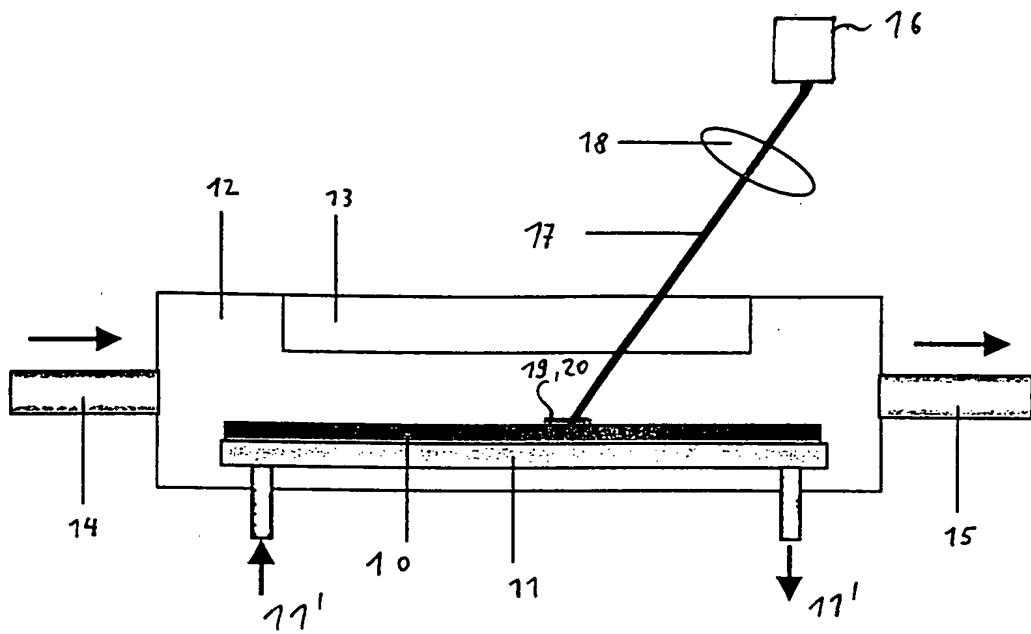


Fig. 1

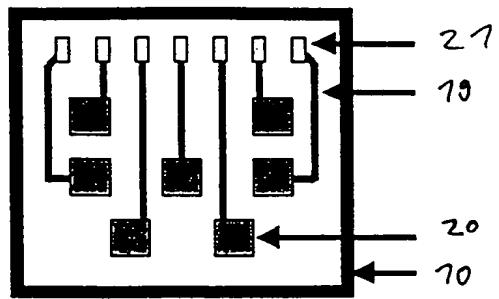


Fig. 2